

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-298644
 (43)Date of publication of application : 17.10.2003

(51)Int.Cl. H04L 12/56
 H04B 7/26

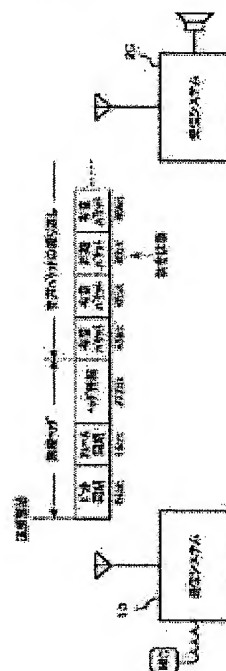
(21)Application number : 2002-095533 (71)Applicant : ICOM INC
 (22)Date of filing : 29.03.2002 (72)Inventor : SAITO KIMIHARU

(54) VOICE COMMUNICATION SYSTEM, METHOD FOR COMMUNICATING VOICE, TRANSMISSION SYSTEM AND RECEPTION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To allow a synchronization to be facilitated at a reception side.

SOLUTION: In a transmission system 10, when a silence is detected, a synchronous packet is transmitted instead of a packet for a normal comfort noise. A reception system 20 demodulates a reception signal, and takes a frame synchronization by using a frame synchronous signal in a radio header and a synchronous packet in a voice signal. The reception system replaces the synchronous packet with a silent packet for controlling to generate the comfort noise, and generates the comfort noise by using the silent packet.



【特許請求の範囲】

【請求項1】送信側において、入力された音声信号を一定時間毎に分割して、各区間における音声信号が有音であるか無音であるかを検出し、有音であるときには、該区間における音声波形を特徴づけるパラメータを分析して、該パラメータを含む有音パケットを音声パケットとして送信し、無音であるときには、受信側で生成するコンフォートノイズのパラメータを含む無音パケットを音声パケットとして送信し、受信側において、受信した音声パケットが、有音パケットであるときには、それに含まれるパラメータに従って音声信号を再生し、無音パケットであるときには、それに含まれるパラメータに従ってコンフォートノイズを生成するようにした音声通信システムであって、

送信側において、送信しようとする音声パケットが無音パケットであるときには、該無音パケットを、フレーム同期信号からなる同期パケットに置き換えて送信するようにし、

受信側において、受信信号を継続して監視し、前記同期パケットが検出されたときに、フレーム同期処理を行うようにするとともに、検出した同期パケットを別途生成した擬似的な無音パケットに置き換えるようにしたことを特徴とする音声通信システム。

【請求項2】送信側において、入力された音声信号を一定時間毎に分割して、各区間における音声信号が有音であるか無音であるかを検出し、有音であるときには、該区間における音声波形を特徴づけるパラメータを分析して、該パラメータを含む有音パケットを音声パケットとして送信し、無音であるときには、受信側で生成されるコンフォートノイズのパラメータを含む無音パケットを音声パケットとして送信し、受信側において、受信した音声パケットが、有音パケットであるときには、それに含まれるパラメータに従って音声信号を再生し、無音パケットであるときには、それに含まれるパラメータに従ってコンフォートノイズを生成するようにした音声通信システムであって、

送信側において、送信しようとする音声パケットが無音パケットであるときには、該無音パケットを、予め設定した特定の無音パケットに置き換えて送信するようにし、

受信側において受信信号を継続して監視し、前記特定の無音パケットが検出されたときに、フレーム同期処理を行うようにした、ことを特徴とする音声通信システム。

【請求項3】送信側において、入力音声信号が有音であるか無音であるかを検出し、有音であるときには、有音パケットを送信し、無音であるときには、所定のパケットを送信し、

受信側において、受信した音声パケットが、有音パケットであるときには、音声信号を再生し、所定のパケットであるときには、同期を取ると共に所定のパケットに基

づいてコンフォートノイズを出力する音声通信システム。

【請求項4】送信側において、入力音声信号が無音であるときには、前記所定のパケットとして同期パケットを送信し、

受信側において、受信信号を監視し、前記同期パケットが検出されたときに、フレーム同期処理を行うと共に、検出した同期パケットをコンフォートノイズのパラメータを含むパケットに置換し、置換したパケットに従ってコンフォートノイズを生成する、

ことを特徴とする請求項3に記載の音声通信システム。

【請求項5】送信側において、入力音声信号が無音であるときには、固定パラメータを含むパケットを送信し、受信側において、受信信号を監視し、前記固定パラメータを含むパケットを検出したときに、フレーム同期処理を行うと共に検出した固定パラメータを含むパケットに格納されたパラメータに従ってコンフォートノイズを生成する、

ことを特徴とする請求項3に記載の音声通信システム。

【請求項6】音声信号を入力して一定時間毎に分割する入力手段と、

各区間における音声信号が有音であるか無音であるかを検出し、有音であるときには、音声信号を再生するための情報を含む有音パケットを出力し、無音であるときには、受信側で生成されるコンフォートノイズのパラメータを含む無音パケットを出力するボコーダと、

前記ボコーダの出力したパケットの種類を判別し、無音パケットを所定の同期パケットに置換する置換手段と、前記有音パケットと置換手段により置換された同期パケットとに無線ヘッダを付与して、送信フレームを生成する制御手段と、を備える送信システム。

【請求項7】音声信号を入力して一定時間毎に分割する入力手段と、

各区間における音声信号が有音であるか無音であるかを検出し、有音であるときには、音声信号を再生するための情報を含む有音パケットを出力し、無音であるときには、受信側のコンフォートノイズのパラメータを含む無音パケットを出力するボコーダと、

前記ボコーダから出力された無音パケットを受信側の同期検出回路によるフレーム同期を可能とする特定パターンのパケットに置換し、置換した特定パターンのパケットと前記ボコーダからの音声パケットとに無線ヘッダを付与して、送信フレームを生成する制御手段と、生成された送信フレームを無線送信する手段と、を備える送信システム。

【請求項8】音声信号を入力して一定時間毎に分割する入力手段と、

各区間における音声信号が有音であるか無音であるかを検出し、有音であるときには、音声信号を再生するため

の情報を含む有音パケットを出力し、無音であるときには、受信側のコンフォートノイズのパラメータを含むと共に受信側の同期検出回路によるフレーム同期を可能とする特定パターンの無音パケットを出力する手段と、前記有音パケットと無音パケットとに無線ヘッダを付与して、送信フレームを生成し、生成した送信フレームを無線送信する手段と、を備える送信システム。

【請求項9】フレーム同期信号を含む無線ヘッダと、該無線ヘッダに後続する複数の音声パケットとを含む無線フレームを受信して復調する受信手段と、前記受信手段で復調された無線フレーム中のフレーム同期信号と前記音声パケット中の特定のパケットとに基づいてフレーム同期を検出する同期検出手段と、前記音声パケット中の前記特定のパケット以外のパケットに基づいて音声再生し、前記特定のパケットに基づいてコンフォートノイズを生成する生成手段と、を備える受信システム。

【請求項10】前記音声パケット中の特定のパケットは同期パケットから構成され、前記同期検出手段は、同期パケットをコンフォートノイズを生成するためのパラメータを含む無音パケットに置換する手段を備え、前記生成手段は、前記音声パケット中の前記特定のパケット以外のパケットに基づいて音声再生し、前記無音パケットに基づいてコンフォートノイズを生成するボコーダを備える、ことを特徴とする請求項9に記載の受信システム。

【請求項11】フレーム同期信号を含む無線ヘッダと、該無線ヘッダに後続する複数の音声パケットとを含む無線フレームを受信して復調する受信手段と、前記受信手段で復調された無線フレーム中のフレーム同期信号と前記音声パケット中の特定パターンのパケットとに基づいてフレーム同期を検出する同期検出手段と、前記音声パケット中の前記特定のパケット以外のパケットに基づいて音声再生し、前記特定パターンのパケットに含まれている情報をパラメータとして、コンフォートノイズのノイズ信号を生成するボコーダと、を備えることを特徴とする受信システム。

【請求項12】送信側から受信側に音声を無線通信するための音声通信方法であって、送信側において、送信対象音声の有音状態においては、音声データを含むパケット信号を送信し、無音状態においては、同期パケットを送信し、受信側において、同期パケットを用いてフレーム同期を取り、音声データを含むパケット信号については、音声を再生し、さらに、同期パケットを、コンフォートノイズを生成するための無音パケットに置換し、置換した無音パケットを用いてコンフォートノイズを生成して出力する、

ことを特徴とする音声通信方法。

【請求項13】入力音声信号が有音であるか無音であるかを検出し、有音であるときには、音声を再生するための有音パケットを送信し、無音であるときには、受信側のコンフォートノイズの固定パラメータを含む固定パケットを送信し、

受信側において、受信した音声パケットが、有音パケットであるときには、音声信号を再生し、固定パケットであるときには、該固定パケットに対する同期を取ると共に、該固定パケット内の固定パラメータを用いてコンフォートノイズを生成して出力する、ことを特徴とする音声通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、音声通信システム及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、音声を符号化して伝送するシステムにあつては、音声信号を20msec程度毎に区切り、各区間における音声波形のパラメータを分析して送信し、受信側では該パラメータに基づいて音声信号を再生する。さらに、特定のシステムにあつては、1区間において音声信号が無音であるときには、受信側で生成するコンフォートノイズのパラメータを送信するようにし、受信側では該パラメータに基づいてコンフォートノイズを生成する。これにより、会話の途中で無音状態が生じたとしても、それによって話者が通信断と誤認するのを防止できる。

【0003】このようなシステムにあつては、受信側で各パラメータを正しく認識するために、送信側とのフレーム同期を正しくとる必要がある。そのため、通常、通信開始時にフレーム同期信号を挿入し、それによって受信側で同期処理を行うようにしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記のように通信開始時においてのみフレーム同期処理を行うならば、通信の途中から受信を開始すると、全く同期処理を行うことができない。また、フェージング等による通信路の障害によって一旦フレーム同期がはずれると、再度フレーム同期を確立することができない。そのため、各音声パケットの先頭部分にそれぞれフレーム同期信号を挿入したならば、その分だけ伝送効率が低下する。

【0005】これらの問題を解消すべく、特開昭60-28700号公報に記載された技術がある。これによると、音声信号が無音もしくは無音声であるときには、音声波形を特徴づけるパラメータのうち送信する必要のないもの(例えば、スペクトル包絡を表すパラメータ)が存在するので、その部分をフレーム同期信号に置き換えて送信することで、伝送効率を低下させることなく受信側で再度フレーム同期を確立することができる。

【0006】しかし、上述したような特定のシステムにあっては、無音であるときには音声信号のパラメータに代えて受信側で生成するコンフォートノイズのパラメータを送信するようにしているのので、たとえ無音であったとしても特に必要のないパラメータは存在しないことになる。さらに、特開昭60-28700号公報に記載された技術にあっては、音声パケット中の一部のパラメータの部分のみをフレーム同期信号に置き換えるので、フレーム同期信号の長さを制限せざるを得ず、受信側における同期処理の確実性が低くなる。

【0007】この発明は、上述した問題点に鑑みてなされたもので、受信側で同期を取りやすくすることを目的とする。また、この発明は、伝送効率を低下させることなくフレーム同期処理を行えるようにすることを目的とする。さらに、この発明は、快適な無線通信を可能とすることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、この発明の第1の観点に係る音声通信システムは、送信側において、入力された音声信号を一定時間毎に分割して、各区分における音声信号が有音であるか無音であるかを検出し、有音であるときには、該区分における音声波形を特徴づけるパラメータを分析して、該パラメータを含む有音パケットを音声パケットとして送信し、無音であるときには、受信側で生成するコンフォートノイズのパラメータを含む無音パケットを音声パケットとして送信し、受信側において、受信した音声パケットが、有音パケットであるときには、それに含まれるパラメータに従って音声信号を再生し、無音パケットであるときには、それに含まれるパラメータに従ってコンフォートノイズを生成するようにした音声通信システムであって、送信側において、送信しようとする音声パケットが無音パケットであるときには、該無音パケットを、フレーム同期信号からなる同期パケットに置き換えて送信するようにし、受信側において、受信信号を継続して監視し、前記同期パケットが検出されたときに、フレーム同期処理を行うようにするとともに、検出した同期パケットを別途生成した擬似的な無音パケットに置き換えるようにしたことを特徴とする。

【0009】この構成によれば、受信側では、音声パケットを用いてフレーム同期を取ることが可能となる。しかも、従来と同様に、無音時に、コンフォートノイズを生成することも可能である。

【0010】上記目的を達成するために、この発明の第2の観点に係る音声通信システムは、送信側において、入力された音声信号を一定時間毎に分割して、各区分における音声信号が有音であるか無音であるかを検出し、有音であるときには、該区分における音声波形を特徴づけるパラメータを分析して、該パラメータを含む有音パケットを音声パケットとして送信し、無音であるときに

は、受信側で生成されるコンフォートノイズのパラメータを含む無音パケットを音声パケットとして送信し、受信側において、受信した音声パケットが、有音パケットであるときには、それに含まれるパラメータに従って音声信号を再生し、無音パケットであるときには、それに含まれるパラメータに従ってコンフォートノイズを生成するようにした音声通信システムであって、送信側において、送信しようとする音声パケットが無音パケットであるときには、該無音パケットを、予め設定した特定の無音パケットに置き換えて送信するようにし、受信側において受信信号を継続して監視し、前記特定の無音パケットが検出されたときに、フレーム同期処理を行うようにした、ことを特徴とする。

【0011】この構成によっても、受信側では、音声パケットを用いてフレーム同期を取ることが可能となる。しかも、従来と同様に、無音時に、コンフォートノイズを生成することも可能である。

【0012】上記目的を達成するために、この発明の第3の観点に係る音声通信システムは、送信側において、入力音声信号が有音であるか無音であるかを検出し、有音であるときには、有音パケットを送信し、無音であるときには、所定のパケットを送信し、受信側において、受信した音声パケットが、有音パケットであるときには、音声信号を再生し、所定のパケットであるときには、同期を取ると共に所定のパケットに基づいてコンフォートノイズを出力する、ことを特徴とする。

【0013】送信側において、入力音声信号が無音であるときには、前記所定のパケットとして同期パケットを送信し、受信側において、受信信号を監視し、前記同期パケットが検出されたときに、フレーム同期処理を行うと共に、検出した同期パケットをコンフォートノイズのパラメータを含むパケットに置換し、置換したパケットに従ってコンフォートノイズを生成する、ようにしてもよい。

【0014】送信側において、入力音声信号が無音であるときには、固定パラメータを含むパケットを送信し、受信側において、受信信号を監視し、前記固定パラメータを含むパケットを検出したときに、フレーム同期処理を行うと共に検出した固定パラメータを含むパケットに格納されたパラメータに従ってコンフォートノイズを生成する、ようにしてもよい。

【0015】上記目的を達成するために、この発明の第4の観点に係る送信システムは、音声信号を入力して一定時間毎に分割する入力手段と、各区分における音声信号が有音であるか無音であるかを検出し、有音であるときには、音声信号を再生するための情報を含む有音パケットを出力し、無音であるときには、受信側で生成されるコンフォートノイズのパラメータを含む無音パケットを出力するボコーダと、前記ボコーダの出力したパケットの種類を判別し、無音パケットを所定の同期パケット

10

20

30

40

50

に置換する置換手段と、前記有音パケットと置換手段により置換された同期パケットとに無線ヘッダを付与して、送信フレームを生成する制御手段と、を備える。

【0016】上記目的を達成するために、この発明の第5の観点に係る送信システムは、音声信号を入力して一定時間毎に分割する入力手段と、各区間における音声信号が有音であるか無音であるかを検出し、有音であるときには、音声信号を再生するための情報を含む有音パケットを出力し、無音であるときには、受信側のコンフォートノイズのパラメータを含む無音パケットを出力するボコーダと、前記ボコーダから出力された無音パケットを受信側の同期検出回路によるフレーム同期を可能とする特定パターンのパケットに置換し、置換した特定パターンのパケットと前記ボコーダからの音声パケットとに無線ヘッダを付与して、送信フレームを生成する制御手段と、生成された送信フレームを無線送信する手段と、を備える。

【0017】上記目的を達成するために、この発明の第6の観点に係る送信システムは、音声信号を入力して一定時間毎に分割する入力手段と、各区間における音声信号が有音であるか無音であるかを検出し、有音であるときには、音声信号を再生するための情報を含む有音パケットを出力し、無音であるときには、受信側のコンフォートノイズのパラメータを含むと共に受信側の同期検出回路によるフレーム同期を可能とする特定パターンの無音パケットを出力する手段と、前記有音パケットと無音パケットとに無線ヘッダを付与して、送信フレームを生成し、生成した送信フレームを無線送信する手段と、を備える。

【0018】上記目的を達成するために、この発明の第7の観点に係る受信システムは、フレーム同期信号を含む無線ヘッダと、該無線ヘッダに後続する複数の音声パケットとを含む無線フレームを受信して復調する受信手段と、前記受信手段で復調された無線フレーム中のフレーム同期信号と前記音声パケット中の特定のパケットとに基づいてフレーム同期を検出する同期検出手段と、前記音声パケット中の前記特定のパケット以外のパケットに基づいて音声再生し、前記特定のパケットに基づいてコンフォートノイズを生成する生成手段と、を備える。

【0019】前記音声パケット中の特定のパケットは、例えば、同期パケットから構成される。前記同期検出手段は、同期パケットをコンフォートノイズを生成するためのパラメータを含む無音パケットに置換する手段を備え、前記生成手段は、前記音声パケット中の前記特定のパケット以外のパケットに基づいて音声再生し、前記無音パケットに基づいてコンフォートノイズを生成するボコーダを備える。

【0020】上記目的を達成するために、この発明の第8の観点に係る受信システムは、フレーム同期信号を含

む無線ヘッダと、該無線ヘッダに後続する複数の音声パケットとを含む無線フレームを受信して復調する受信手段と、前記受信手段で復調された無線フレーム中のフレーム同期信号と前記音声パケット中の特定パターンのパケットとに基づいてフレーム同期を検出する同期検出手段と、前記音声パケット中の前記特定のパケット以外のパケットに基づいて音声再生し、前記特定パターンのパケットに含まれている情報をパラメータとして、コンフォートノイズのノイズ信号を生成するボコーダと、を備えることを特徴とする。

【0021】上記目的を達成するために、この発明の第9の観点に係る音声通信方法は、送信側から受信側に音声無線通信するための音声通信方法であって、送信側において、送信対象音声の有音状態においては、音声データを含むパケット信号を送信し、無音状態においては、同期パケットを送信し、受信側において、同期パケットを用いてフレーム同期を取り、音声データを含むパケット信号については、音声再生し、さらに、同期パケットに基づいてコンフォートノイズを生成して出力する、ことを特徴とする。

【0022】上記目的を達成するために、この発明の第10の観点に係る音声通信方法は、入力音声信号が有音であるか無音であるかを検出し、有音であるときには、音声再生するための有音パケットを送信し、無音であるときには、受信側のコンフォートノイズの固定パラメータを含む固定パケットを送信し、受信側において、受信した音声パケットが、有音パケットであるときには、音声信号を再生し、固定パケットであるときには、該固定パケットに対する同期を取ると共に、該固定パケット内の固定パラメータを用いてコンフォートノイズを生成して出力する、ことを特徴とする。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態に係る音声通信システムを図面を参照して説明する。

<第1の実施形態>図1は、この発明の第1実施の形態に係る音声通信システムの構成を示すブロック図である。

【0024】図1に示すように、この音声通信システムは、送信システム10と受信システム20とから構成される。なお、図1では、理解を容易にするため、送信システム10と受信システム20とを別体に記載しているが、各端末装置が、送信システム10と受信システム20とを備えるように構成することも当然可能である。

【0025】このシステムでは、送信システム10のマイクでピックアップした音声を受信システム20に送信され、スピーカから再生される。送信システム10から受信システム20に送信される信号の送信フレームは、図1に示すように、ビット同期信号とフレーム同期信号とヘッダ情報とを含む無線ヘッダと、それに続く、音声パケットの繰り返し信号から構成される。

10

20

30

40

50

【0026】従来では、無音状態のときには、コンフォートノイズの音声パケットが送信されていたが、この実施の形態では、図1に示すように、コンフォートノイズの音声パケットに代えて、同期パケットが挿入され、受信システム20での同期の確立を可能としている。

【0027】送信システム10は、図2に示すように、マイク11と、A/Dコンバータ13と、ボコーダ15と、制御回路17と、RFユニット19とから構成される。

【0028】マイク11は、音声を検出し、対応するアナログ電気信号を出力する。

【0029】A/D(Analog to Digital)コンバータ13は、マイク11の出力するアナログ信号を所定のサンプリング周期でサンプリングし、デジタル信号(PCM信号)に変換する。より、具体的には、A/Dコンバータ13は、16ビット、8kHzのサンプリング周期で入力アナログ音声信号をサンプリングして16ビットのPCMデータに変換する。A/Dコンバータ13は、生成したPCM信号を、16ビット単位で、シリアルに(16ビットパラレルで)ボコーダ15に順次出力する。

【0030】ボコーダ15は、例えば、DVSI社から販売されているAMDEシリーズのボコーダIC等から構成され、A/Dコンバータ13からのPCM信号を検出し、音声が存在する場合には、該PCM信号を所定期間分ずつ音声パケットに圧縮し、音声が存在しない場合には、コンフォートノイズのパケットを合成し、これらに、音声の有無を示す制御情報を含むコントロールパケットとダミーデータとを付加して、制御回路17に提供する。

【0031】より具体的に説明すると、ボコーダ15は、機能的に、図2に示すように、エンコーダ151と、無音パケット生成部153と、制御部155と、合成部157、を備える。

【0032】エンコーダ151は、制御部155の制御下に、A/Dコンバータ13から出力されたPCMデータの160サンプル(16bit×160)毎にエンコード処理を行って48ビットの音声パケットを生成する。エンコードタイムインターバルは、 $1/8\text{kHz} \times 160 = 20\text{ms}$ となる。

【0033】無音パケット生成部153は、コンフォートノイズのパケットであることを示す6ビットのヘッダと、ノイズの音量とスペクトル情報とを含む42ビットのデータとを含む48ビットの音声パケットを生成する。以下、マイク11でピックアップした音声を含む通常の音声パケットとコンフォートノイズの情報を含む音声パケットとを区別するため、それぞれ、有音パケットと無音パケットと呼び、それらを総称して音声パケットと呼ぶこととする。

【0034】制御部155は、A/Dコンバータ13か

らのPCMデータを解析し、息継ぎや言葉の区切れなどでの無音状態を検出する。制御部155は、有音状態(無音状態でない)を検出しているタイミングでは、エンコーダ151に動作イネーブル信号を出力し、無音状態を検出すると、無音パケット生成部153に動作イネーブル信号を出力する。

【0035】また、制御部155は、様々な制御情報を含む192ビットのコントロールパケットと、144ビットのダミーデータとを生成する。コントロールパケットは、無音状態であるか否かを示す無音フラグを含む。制御部155は、無音状態であることを検出している時には、この無音フラグをオンする。

【0036】合成部157は、制御回路155の制御に従って、制御回路155が有音状態を検出しているタイミングでは、コントロールパケット(無音フラグオフ)とエンコーダ151からの有音パケットとダミーデータとを結合して384ビットのデータを生成し、制御回路17に出力する。一方、合成部157は、制御部155が無音状態を検出しているタイミングでは、コントロールパケット(無音フラグオン)と無音パケットとダミーデータとを結合して384ビットのデータを生成し、制御回路17に出力する。

【0037】制御回路17は、プロセッサ、DSP(Digital Signal Processor)等から構成され、ボコーダ15からのデータのうち、無音パケットを所定の同期パケットに置換し、送信の最初に無線ヘッダを付加してRFユニット19にデータを送信する。

【0038】より具体的に説明すると、制御回路17は、機能的に、図2に示すように、分離部171と、解釈部173と、同期パケット生成部175と、置換部177と、無線ヘッダ付加部179とを備える。

【0039】分離部171は、ボコーダ15からの384ビットのデータをコントロールデータ、音声パケット(有音パケット又は無音パケット)、ダミーデータに分割し、コントロールパケットを解釈部173に提供し、音声パケットを置換部177に提供する。解釈部173は、分離部171から提供されたコントロールパケットの無音フラグを判別し、提供された音声パケットが有音パケットであるか無音パケットであるかを判別し、判別結果を示す制御信号を置換部177に出力する。

【0040】同期パケット生成部175は、同期パケットを生成する。

【0041】置換部177は、解釈部173からの制御信号に従って、音声パケットが無音パケットである場合には、この無音パケットを同期パケット生成部175からの同期パケットに置換して出力する。

【0042】無線ヘッダ付加部179は、送信の最初に無線ヘッダを付加し、後は、有音パケット又は同期パケットを繰り返して出力し、送信フレームの最後にエンドパケットを付加する。また、無線ヘッダは、前述のよう

に、64ビットのビット同期信号と、15ビットのフレーム同期信号と、272ビットのヘッダ情報とを備える。

【0043】図1のRFユニット19は、送信データに合わせてIQ信号を生成し、これを直交変換して、GMSK信号を生成する。その後、この信号を搬送波と混合し、増幅回路を経てアンテナから送信する。

【0044】次に、送信システム10からの送信フレームを受信して再生する受信システム20の構成を説明する。受信システム20は、図3に示すように、RFユニット21と、制御回路23と、ボコーダ25と、D/Aコンバータ27と、スピーカ29とを備える。

【0045】RFユニット21は、同調回路によりアンテナを介して送信システム10からの所定周波数の無線信号を受信し、これを復調し、ベースバンド信号を出力する。

【0046】制御回路23は、プロセッサ、DSP(Digital Signal Processor)等から構成され、RFユニット21から出力されるベースバンド信号中のフレーム同期信号と同期パケットとを検出し、フレーム同期を確立し、更に、無線ヘッダを取り込み、後に続く音声パケットのうち、同期パケットをコンフォートノイズの無音パケットに置換して、各音声パケットにコントロールパケットを付与して順次ボコーダ25に送信する。

【0047】より詳細には、制御回路23は、機能的に、同期検出回路231と、制御部233と、擬似無音パケット生成部235とを備える。

【0048】同期検出回路231は、RFユニット21から提供されるベースバンド信号中の無線ヘッダ中のフレーム同期信号と音声パケット中の同期パケットとをサーチし、フレーム同期を取り、同期信号を制御部に出力する。擬似無音パケット生成部235は、ボコーダ25内の後述するコンフォートノイズ生成部255が生成するコンフォートノイズの音量やスペクトルを制御するための情報(コンフォートノイズのパケットであることを示す6ビットのヘッダと、ノイズの音量とスペクトル情報とを含む42ビットのデータ)を含む48ビットの無音パケットを生成する。

【0049】制御部233は、同期検出回路231からの同期信号に従って、無線ヘッダに後続する音声パケットを取り出し、音声パケットが同期パケットの場合は、同期パケットを無音パケットに置換する。制御部233は、音声パケットが有音パケットの場合には、無音フラグがオフの192ビットのコントロールパケットと144ビットのダミーデータとを音声パケットに付与して、ボコーダ25に供給する。制御部233は、音声パケットが同期パケットの場合には、無音フラグがオンの192ビットのコントロールパケットと144ビットのダミーデータとを置換した無音パケットに付与して、音声パケット(48ビット)単位でシリアルにボコーダ25に

供給する。

【0050】ボコーダ25は、例えば、DVS社から販売されているAMDEシリーズのボコーダIC等から構成され、制御部233から供給されたデータをコントロールパケットと、音声パケットと、ダミーデータとに分離し、コントロールパケットの内容に基づいて内部の制御を行うと共に、有音パケットから20ms分の音声のPCMデータを生成し、また、無音パケットから20ms分のコンフォートノイズのPCMデータを生成し、D/Aコンバータに供給する。

【0051】より具体的に説明すると、ボコーダ25は、機能的に、図3に示すように、解析部251と、デコーダ253と、コンフォートノイズ生成部255と、マルチプレクサ257と、を備える。

【0052】解析部251は、制御部233から供給されたデータをコントロールパケットと、音声パケットと、ダミーデータとに分離し、コントロールパケットの内容に基づいて内部の制御を行うと共にコントロールパケット中の無音フラグのオン・オフに基づいて、添付されている音声パケットが有音パケットであるか、無音パケットであるかを判別し、有音パケットをデコーダ253に、無音パケットをコンフォートノイズ生成部255に出力する。

【0053】デコーダ253は、解析部251から提供される有音パケットから、20ms分のPCM音声データを生成する。

【0054】コンフォートノイズ生成部255は、解析部251から提供される無音パケットの内容に従った音量及びスペクトルで、20ms分のコンフォートノイズのPCM信号を出力する。

【0055】マルチプレクサ257は、解析部からの制御信号に従って、デコーダ253からの音声PCMデータとコンフォートノイズ生成部255からのノイズPCMデータとを切り替えて出力する。

【0056】D/Aコンバータ27は、ボコーダ25から提供されるPCMデータをアナログ音声信号に変換して出力し、スピーカ29から放音する。

【0057】次に、上記構成の音声通信システムの動作を説明する。

【0058】まず、送信システム10の動作を図2と図4のフローチャートを参照して説明する。マイク11は音声をピックアップし、アナログ音声信号S11をA/Dコンバータ13に供給する(ステップS11)。A/Dコンバータ13は、マイク11からのアナログ音声信号を16ビット、8kHzでサンプリングし、16ビットのPCMデータD11に変換し、1サンプル毎に、シリアルインタフェースにより、ボコーダ15に供給する(ステップS13)。

【0059】ボコーダ15の制御部155は、供給されたPCMデータを解析し、息継ぎや言葉の区切れなどで

の無音状態を検出する。制御部155は、有音状態（無音状態でない）を検出しているタイミングでは、エンコーダ151に動作イネーブル信号を出力し、エンコーダ151は、PCMデータの160サンプル（16bit×160=2560bit）D13毎にエンコード処理を行って48ビットの有音 packets D15を生成する（ステップS15）。エンコードタイムインターバルは、1/8kHz×160=20msとなる。一方、制御部155は、無音状態を検出すると、無音 packets 生成部153に動作イネーブル信号を出力し、無音 packets 生成部153は、コンフォートノイズの packets であることを示す6ビットのヘッダと、ノイズの音量とスペクトル情報を含む42ビットのデータとを含む48ビットの無音 packets（D17）を生成する（ステップS17）。

【0060】制御部155は、192ビットのコントロール packets D19と、144ビットのダミーデータD21とを生成する。コントロール packets D19は、無音状態であるか否かを示す無音フラグを含む。制御部155は、無音状態であることを検出している時には、この無音フラグをオンする。

【0061】合成部157は、制御回路155の制御に従って、有音状態では、コントロール packets（無音フラグオフ）D19とエンコーダ151からの有音 packets D15とダミーデータD21とを結合して384ビットのデータD23を生成して制御回路17に出力する（ステップS19）。また、合成部157は、無音状態では、コントロール packets（無音フラグオン）D19と無音 packets D17とダミーデータD21とを結合して384ビットのデータD23を生成し、制御回路17に出力する（ステップS19）。

【0062】制御回路17の分離部171は、ボコーダ15からの384ビットのデータD23をコントロールデータD19、音声 packets（有音 packets D15又は無音 packets D17）、ダミーデータに分割する（ステップS21）。解釈部173は、分離されたコントロール packets D19の無音フラグを判別し、提供された音声 packets D15が有音 packets であるか無音 packets D17であるかを判別する。置換部177は、有音 packets D15については、そのまま出力し、無音 packets D17については、同期 packets 生成部175から提供される同期 packets D25に置換して出力する（ステップS23）。

【0063】無線ヘッダ付加部179は、送信の最初に無線ヘッダを付加し、後は、置換部から提供される音声 packets（有音 packets D15又は同期 packets D25）を繰り返して、送信フレームD29を生成し、RFユニット19に出力する（ステップS25）。なお、無線ヘッダD27は、64ビットのビット同期信号と、15ビットのフレーム同期信号と、272ビットのヘッダ情報とを備える。

【0064】RFユニット19は、この送信フレームD29からI/Q信号を生成し、これを直交変換して、GMSK信号を生成する。その後、この信号を搬送波と混合し、増幅回路を経てアンテナから送信する（ステップS27）。

【0065】このようにして、無音時に、同期 packets が挿入された無線フレームが送信システム10から送信される。

【0066】次に、受信システム20の受信動作を、図3と図5のフローチャートを参照して説明する。受信システム20のRFユニット21は、送信システム10からの無線信号を受信し、これを復調し、ベースバンド信号D31（=送信フレームD29）を再生する（ステップS31）。

【0067】制御回路23の同期検出回路231は、RFユニット21から提供されるベースバンド信号D31中の無線ヘッダD33中のフレーム同期信号と音声 packets 中の同期 packets とをサーチし、フレーム同期を取り、同期信号を制御部233に出力する（ステップS33）。同期検出回路231は、フレーム同期信号により同期を確立した後、何らかの理由で、同期外れを起こした場合でも、同期 packets D25による同期の再確立が可能である。また、同期検出回路231は、フレームの途中から受信を開始した場合でも、同期 packets D25による同期の確立が可能である。

【0068】制御部233は、同期信号に従って、無線ヘッダD33に後続する音声 packets を順番に取り出す（ステップS35）。制御部233は、取り出した packets が有音 packets D35であるか同期 packets D37であるかを判別し、同期 packets D37の場合には、この同期 packets D37を、擬似無音 packets 生成部235からの無音 packets D39に置換する（ステップS37）。制御部233は、音声 packets が有音 packets D35の場合には、無音フラグがオフの192ビットのコントロール packets D41と144ビットのダミーデータD43とを有音 packets D35に付加したデータD45をボコーダ25に供給する。また、制御部233は、抽出した音声 packets が同期 packets D37の場合には、無音フラグがオンの192ビットのコントロール packets D41と144ビットのダミーデータD43とを置換した無音 packets D39に付加したデータD45を、ボコーダ25に供給する（ステップS39）。

【0069】ボコーダ25の解析部251は、制御部233から供給されたデータD45をコントロール packets D41と、音声 packets D35又はD39と、ダミーデータD43とに分離し、コントロール packets D41の内容に基づいて内部の設定を行う（ステップS41）。さらに、解析部251は、コントロール packets D41中の無音フラグのオン・オフに基づいて、音声 packets が有音 packets D35であるか無音 packets D3

9 であるかを判別し、有音パケットの場合には、デコーダ253によりデコード処理を行って、16ビット、160サンプル分のPCMデータD47を生成する(ステップS43)。一方、音声パケットが無音パケットD39である場合には、コンフォートノイズ生成回路255により、無音パケットD39の内容に従った音量及びスペクトルで、16ビット、160サンプル分(20ms分)のコンフォートノイズのPCMデータD47を生成する。

【0070】マルチプレクサ257は、これらのPCMデータに適宜切り替えて、1/8kHz毎に1つのPCMデータをD/Aコンバータ27に出力する(ステップS45)。

【0071】D/Aコンバータ27は、ボコーダ25から提供されるPCMデータを、16ビット8kHzでサンプリングしてアナログ音声信号に変換して出力し(ステップS47)、スピーカ29から放音する(ステップS49)。

【0072】以上説明したように、この実施の形態の音声通信システムによれば、従来のシステムに比較して、伝送効率を低下させることなく、通信途中においてもフレーム同期処理を確実に行うことができる。また、既存のボコーダICを利用することができ、設計が容易である。

【0073】(第2の実施の形態) 上記第1の実施の形態においては、送信側で無音パケットを同期パケットに置換し、受信側でこの同期パケットをコンフォートノイズを生成するための無音パケットに置換している。この手法に限定されず、例えば、受信側で同期パケットを無音パケットに置換する必要が無いように、送信側で、予め設定した48ビットの特定(固定)のデータ列の無音パケットを送信するようにしてもよい。この特定のデータ列は、受信システム20のコンフォートノイズ生成部255を制御して、パラメータが特定されたコンフォートノイズを生成させる。

【0074】この場合、例えば、図6(a)に示すように、図2の送信システム10の制御部17の同期パケット生成部175は、特定パターンの無音パケットを記憶する特定パターンパケット記憶部175aに置き換えられる。また、置換部177は、ボコーダ15の無音パケット生成部153で生成された無音パケットを特定パターンパケット記憶部175aに記憶されている特定パターンの無音パケットに置換する。一方、受信側システム20では、図6(b)に示すように、制御回路23に擬似無音パケット生成部を配置する必要はない。同期検出回路231は、ヘッダ部のフレーム同期信号と音声データ中

の特定パターンデータとサーチして、フレーム同期を取る。また、コンフォートノイズ生成部255は、特定パターンの無音パケットの内容に従った音量やスペクトルで、ノイズPCM信号を生成する。このような構成によっても、既存のボコーダICを用いてシステムを構成することができる等、第1の実施の形態とほぼ同様の効果を得ることができる。また、この場合には、受信システム20は、図6(b)に示すように、擬似無音パケット生成部235を配置したり、制御部233で同期パケットを擬似無音パケットに置換したりする必要はなく、システムの構成を簡略化できる。

【0075】(第3の実施の形態) さらに、図2に示す送信システム10の基本構成を、図7(a)に示すように変更し、無音パケット生成部153で特定パターンの無音パケット生成して、これを合成部157で合成し、ボコーダ15から有音パケット又は特定パターンの無音パケットを出力させ、これに無線ヘッダ付加部179で無線ヘッダを付加して送信するようにしてもよい。この場合には、さらに、システムの構成を簡略化できる。

【0076】なお、この発明は上記第1乃至第3の実施の形態に限定されず、種々の変形及び応用が可能である。例えば、図1～図3、及び図6、図7に示した回路構成と図4、5に示した動作フローは一例に過ぎず、同様の機能が実現できるならば、任意の構成を採用可能である。

【0077】

【発明の効果】 以上説明したように、この発明によれば、フレーム同期を取りやすくなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の第1の実施の形態に係る音声通信システムの構成図である。

【図2】 図1中の送信システムの構成図である。

【図3】 図1中の受信システムの構成図である。

【図4】 送信システムの動作を説明するためのフローチャートとデータ遷移図である。

【図5】 受信システムの動作を説明するためのフローチャートとデータ遷移図である。

【図6】 この発明の第2の実施の形態の応用例に係る音声通信システムの構成図であり、(a)は送信システム、(b)は受信システムを示す。

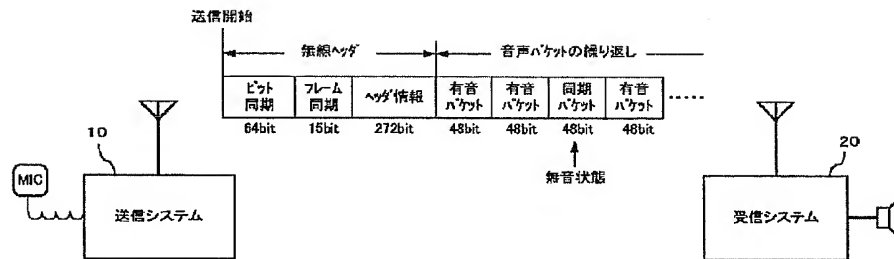
【図7】 この発明の第3の実施の形態の応用例に係る音声通信システムの構成図であり、(a)は送信システム、(b)は受信システムを示す。

【符号の説明】

10 送信システム

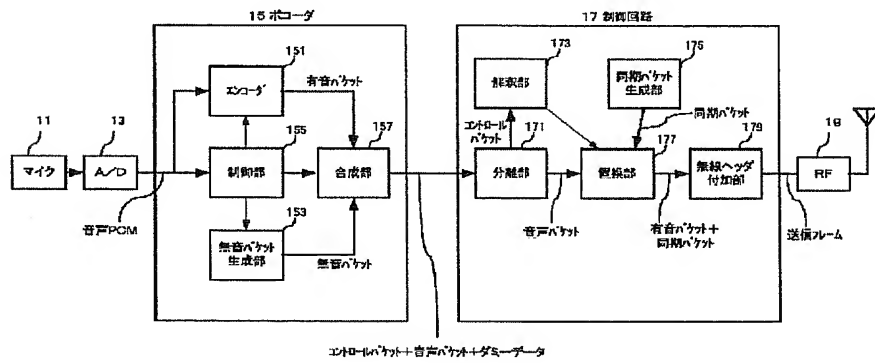
20 受信システム

【図1】



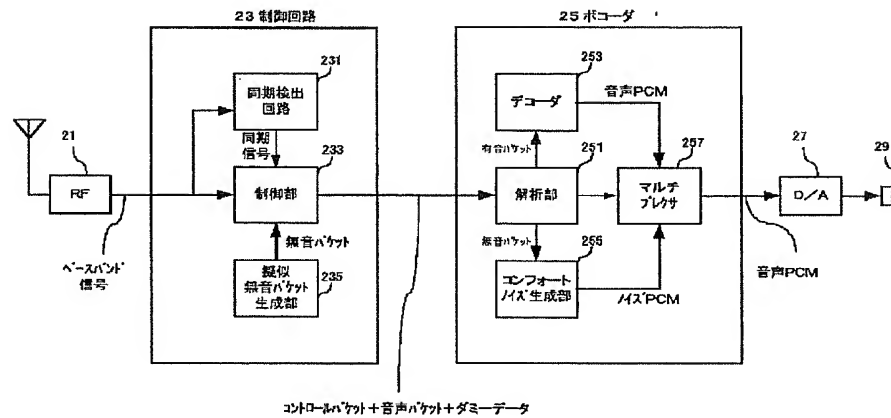
【図2】

送信システム10

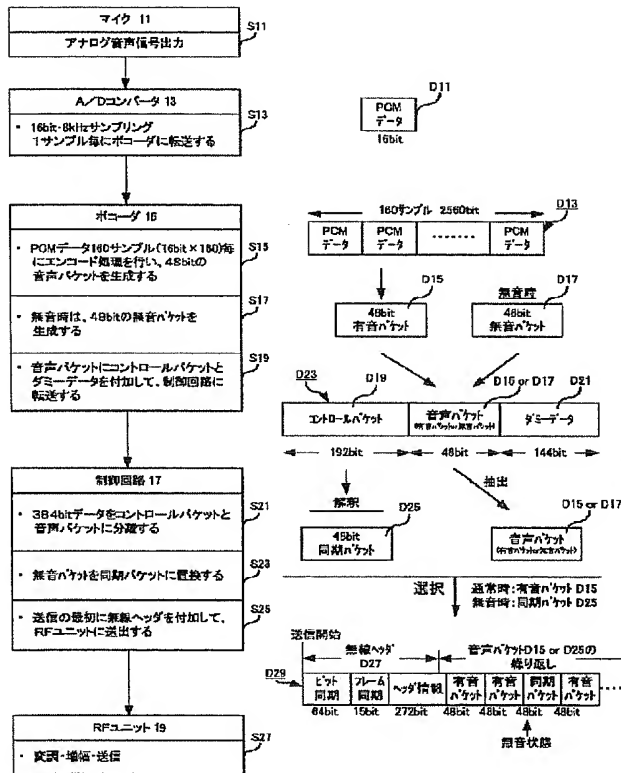


【図3】

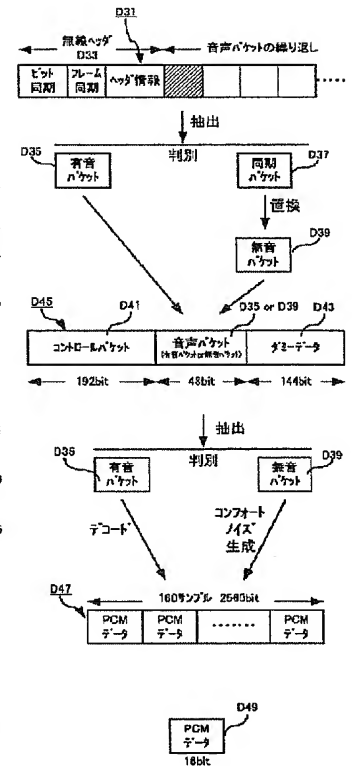
受信システム20



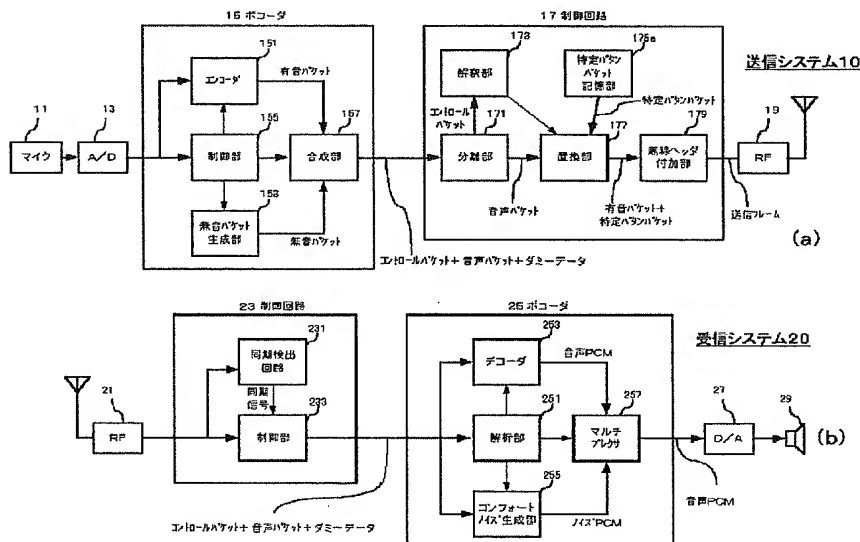
【図4】



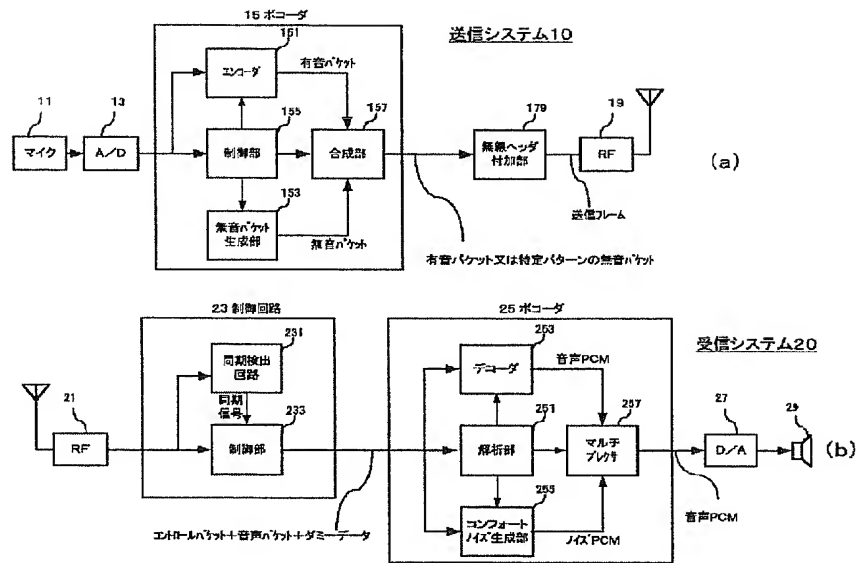
【図5】



【図6】



【 図7 】



フロント ページの続き

F ターム (参考) 5K030 GA12 HA08 HB01 HB15 JL01
 KA19 KA21 LA06 LA15
 5K067 AA11 AA23 AA33 BB01 CC04
 CC08 DD25 EE71 GG01 GG03
 GG11 HH21 HH22